

Lista Nr 03, laboratorium

(wyk. 29 X 10 r.)

1. Na stronie WWW <factorial n!>: <http://factorielle.free.fr/> są podane wartości $n!$ dla stosunkowo dużych n . Można tam też znaleźć program napisany w języku C służący do wykonania przedstawionych obliczeń. Wyliczenia są przeprowadzane z wykorzystaniem biblioteki The GNU Multiple Precision Arithmetic Library: <http://gmplib.org/>.

Zadania:

- (a) Wyliczyć przy pomocy biblioteki GMP wartość $10\,000!$.
(b) Przeprowadzić testy wydajnościowe laboratoryjnych komputerów ze strony <http://gmplib.org/pi-with-gmp.html>.
2. [1, ss. 173] Korzystając z algorytmu *Cholesky'ego* rozwiązać układ równań:

$$\begin{cases} 0.05x_1 + 0.07x_2 + 0.06x_3 + 0.05x_4 = 0.23 \\ 0.07x_1 + 0.10x_2 + 0.08x_3 + 0.07x_4 = 0.32 \\ 0.06x_1 + 0.08x_2 + 0.10x_3 + 0.09x_4 = 0.33 \\ 0.05x_1 + 0.07x_2 + 0.09x_3 + 0.10x_4 = 0.31 \end{cases}$$

3. Napisać procedurę znajdującą LU– rozkład macierzy **A**.
4. Napisać program rozwiązujący układ równań *metodą eliminacji Gaussa z pełnym wyborem elementu podstawowego*.
5. Opracować procedurę wyliczającą dla danej macierzy A współczynnik $\kappa(A)$.
6. Podać przykłady dobrze i źle uwarunkowanych macierzy wraz z otrzymanymi wyznaczonymi przez nie numerycznymi rozwiązaniami układów równań.
7. [2, ss. 121 – 122] Niech będzie dany układ

$$\begin{bmatrix} 1001 & 1000 \\ 1000 & 1001 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}$$

Dla $\mathbf{b}^T = (2001, 2001)^T$ i $\mathbf{b}^T = (2001, 2001)^T + (1, 0)^T$ rozwiązać powyższy układ. Jaka może być przyczyna dużej różnicy otrzymanych rozwiązań x_1, x_2 . Przeciwnie, jak weźmiemy $\mathbf{b}^T = (1, -1)^T$ i odpowiadające tej prawej stronie rozwiązania x_1, x_2 , to mała ich zmiana $(x_1, x_2)^T + (0.001, 0)^T$ generuje dużą zmianę prawej strony. Dlaczego?

WSK.: Przedstawić prawą stronę jako kombinację wektorów własnych macierzy.

Literatura

- [1] D. Kincaid and W. Cheney, Numerical analysis, Brooks, USA, 1996,
Książka jest w bibliotece Instytutu Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego.
[2] A. Quarteroni, R. Sacco, and F. Saleri, Numerical mathematics, Springer, 2000.

Wrocław, dnia 16/11/2010